

**Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»**

Кафедра електричної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Леонід БАЧУРІН

« _____ » _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 15. Теплотехніка

(шифр і назва навчальної дисципліни)

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальність: 183 Технології захисту навколишнього середовища

(шифр і назва спеціальності (тей))

(шифр і назва спеціальності (тей))

(шифр і назва спеціальності (тей))

Освітня програма: Технології захисту навколишнього середовища

(назва освітньої програми, для обов'язкових дисциплін)

Мова навчання: українська

Луцьк – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни Теплотехніка

для здобувачів вищої освіти за
спеціальністю

183 Технології захисту навколишнього
середовища

« 10 » 02 2023 року. – 8 с.

Розробники: Олена ЛЮБИМЕНКО, канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри
електричної інженерії.

Робоча програма затверджена на засіданні
кафедри

електричної інженерії

(назва кафедри)

Протокол № 4 від « 20 » _____ 2023 року.

Завідувач кафедри електричної інженерії

(Олександр
КОЛЛАРОВ)

« 20 » 02 2022 року.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією з галузі
знань

«18 Виробництво та технології / 19
Архітектура та будівництво».

(шифр, назва)

Протокол № _____ від « _____ » _____ 2023 року.

Голова

(Сахно І.Г.)

« _____ » _____ 2023 року.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація

| | | |
|---|---|--------|
| Форма навчання | Денна | Заочна |
| Статус | обов'язковий | |
| Обсяг в кредитах ЄКТС | 5 | |
| Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі: | 150 | |
| лекції: | 32 | |
| практичні заняття: | 32 | |
| лабораторні заняття: | - | |
| семінари: | - | |
| самостійна робота: | 86 | |
| індивідуальна робота | + | |
| Форма підсумкового контролю | Іспит | |
| Дисципліну викладають | Олена ЛЮБИМЕНКО, https://donntu.edu.ua/meht/elin , olena.lyubymenko@donntu.edu.ua | |

Передумови для вивчення дисципліни: фізика, термодинаміка.

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета дисципліни : теоретично і практично підготувати майбутніх фахівців по методах отримання, перетворення, передачі і використання теплоти в такій мірі, щоб вони могли вибрати і при потребі експлуатувати необхідне теплотехнічне обладнання, при цьому максимально економити теплові енергоресурси і матеріали, інтенсифікувати і оптимізувати технологічні процеси, виявляти і використовувати вторинні і нетрадиційні теплоенергоресурси.

Загальні компетентності:

ЗК 6. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК 2. Здатність оцінювати вплив на довкілля промислових об'єктів та іншої господарської діяльності.

ФК 16. Здатність інформувати громадськість про стан навколишнього середовища та екологічної безпеки.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Демонструвати знання та розуміння основних методів хімічного аналізу, взяття проб з елементів середовища та їх аналіз.

ПРН 2. Проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття

обґрунтованих рішень.

ПРН 14. Усвідомлювати необхідність впровадження у виробництво рішень, спрямованих на впровадження у виробництво сучасного природоохоронного обладнання та розробок.

ПРН 16. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

ПРН 17. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження формальної освіти та самоосвіти.

3. Очікувані результати навчання

В результаті вивчення дисципліни «Теплотехніка» студент повинен знати:

- методи отримання, перетворення енергії та використання теплоти;
- конструкції теплових машин і їх принцип дії;
- основні напрямки підвищення ефективності теплопостачання, теплових машин;
- основи тепломасообміну, процесів горіння і теплопостачання.
- термодинамічні цикли установок;

вміти:

- розраховувати кількісні характеристики теплообмінних процесів;
- розраховувати та визначати параметри робочих тіл;
- виконувати термодинамічний аналіз циклів теплових машин для визначення напрямків підвищення термічного ККД;
- здійснювати тепловий розрахунок теплообмінного обладнання.

4. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання дисципліни «Теплотехніка» є:

- іспит. Семестровий письмовий екзамен проводиться в обсязі матеріалу, визначеного навчальною програмою дисципліни, і в терміни, встановлені навчальним планом.

- на практичних заняттях, після закінчення вивчення теми (див. пункт 6.2), для оцінювання рівня освоєння студентом поточної теми проводяться обговорення питань, заданих викладачем, розв'язування завдань з їх обговоренням. Оцінювання виконаних індивідуальних завдань дозволяє визначити кількість балів здобутих студентом протягом семестру.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання формують порядок оцінювання під час поточного контролю (за результатами практичних занять, виконання індивідуальних завдань) та підсумкового контролю.

| Форма навчання | Пр. 1 | Пр. 2 | Пр. 3 | Пр. 4 | Пр. 5 | Пр. 6 | Пр. 7 | Пр. 8 | Пр. 9 | Пр. 10 | Пр. 11 | Пр. 12 | Інд | Поточний контроль | Іспит | Максимальний бал |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-----|-------------------|-------|------------------|
| Денна | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 16 | 40 | 60 | 100 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | 24 | | 84 |

Примітки: 1) Пр1, Пр2, Інд і т.д практичні роботи, індивідуальні роботи;

2) У числівнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (при правильному, але несвоечасному виконанні)

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою. При оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань студентів за наступною шкалою:

| Оцінка | |
|-----------------------|--|
| За 100-бальною шкалою | Для екзамену, курсового проекту(роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту) |
| 90-100 | Відмінно |
| 74-89 | Добре |
| 60-73 | Задовільно |
| 0-59 | Незадовільно |

6. Програма навчальної дисципліни

6.1 Основні теми дисципліни

- Тема 1. Основи теорії теплопередачі. Теплопровідність.
- Тема 2. Конвективний теплообмін (примусова та природня конвекція).
- Тема 3. Променистий теплообмін. Основні закони теплового випромінювання.
- Тема 4. Теплопередача.
- Тема 5. Теплообмінні апарати та основи їх розрахунку.
- Тема 6. Паливно. Процес горіння палива.
- Тема 7. Котельні установки.
- Тема 8. Тепловий баланс котла.
- Тема 9. Теплогенератори, калорифери, газоводонагрівачі, автоклав.
- Тема 10. Двигуни внутрішнього згорання.
- Тема 11. Тепловий баланс двигуна внутрішнього згорання.
- Тема 12. Паротурбінні, газотурбінні установки.
- Тема 13. Компресорні установки.
- Тема 14. Сушарки та їх використання.
- Тема 15. Нетрадиційні джерела енергії та використання відпрацьованого тепла.
- Тема 16. Біогазові установки.

6.2 Теми практичних (семінарських) занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|------------|-----------------|
|-------|------------|-----------------|

| | | Д.ф.н. | З.ф.н. |
|----|---|--------|--------|
| 1 | Розрахунок теплопровідності при стаціонарному режимі. | 4 | |
| 2 | Розрахунок теплообміну конвекцією. | 4 | |
| 3 | Розрахунок теплообміну випромінюванням. | 2 | |
| 4 | Розрахунок процесів теплопередачі. | 2 | |
| 5 | Розрахунок теплообмінних апаратів. | 4 | |
| 6 | Розрахунок та дослідження процесу спалювання палива (твердого, рідкого, газоподібного). | 2 | |
| 7 | Визначення енергетичних показників роботи котельної установки. | 4 | |
| 8 | Розрахунок теплового балансу котла. | 2 | |
| 9 | Розрахунок основних параметрів двигунів внутрішнього згоряння. | 2 | |
| 10 | Розрахунок основних параметрів паротурбінної та газотурбінної установки. | 2 | |
| 11 | Розрахунок основних параметрів компресорних установок. | 2 | |
| 12 | Вивчення методики проведення розрахунку теплового балансу конвективної сушарки. | 2 | |
| | Усього годин | 32 | |

6.3 Теми лабораторних занять

Навчальним планом не передбачено.

6.4 Теми самостійної роботи

Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|-------|--|-----------------|--------|
| | | Д.ф.н. | З.ф.н. |
| 1 | Основи теорії теплопередачі. Теплопровідність. | 4 | |
| 2 | Конвективний теплообмін (примусова та природня конвекція). | 4 | |
| 3 | Променистий теплообмін. Основні закони теплового випромінювання. | 4 | |
| 4 | Теплопередача. | 4 | |
| 5 | Теплообмінні апарати та основи їх розрахунку. | 4 | |
| 6 | Паливно. Процес горіння палива. | 4 | |
| 7 | Котельні установки. | 4 | |
| 8 | Тепловий баланс котла. | 4 | |
| 9 | Теплогенератори, калорифери, газоводонагрівачі, автоклав. | 3 | |
| 10 | Двигуни внутрішнього згоряння. | 3 | |
| 11 | Тепловий баланс двигуна внутрішнього згорання. | 3 | |
| 12 | Паротурбінні, газотурбінні установки. | 3 | |
| 13 | Компресорні установки. | 3 | |
| 14 | Сушарки та їх використання. | 8 | |

| | | | |
|----|---|-----------|--|
| 15 | Нетрадиційні джерела енергії та використання відпрацьованого тепла. | 8 | |
| 16 | Біогазові установки. | 8 | |
| 17 | Розрахункова робота | 15 | |
| | Усього годин | 86 | |

6.5 Індивідуальні та/або групові завдання

Розрахункову роботу передбачено навчальним планом. Робота складається з двох частин, кожна має свою тему. Перша частина “Розрахунок циклів газових установок”, друга частина “Розрахунок теплопередачі через багат шарову плоску стінку”. Номер варіанта завдання студент обирає по списку у журналі обліку.

7. Література

7.1 Основна

1. Константинов С.М., Панов Є.М. Теоретичні основи теплотехніки: Підручник. – К.: «Золоті ворота», 2012. – 592 с.
2. Дідур В.А. Теплотехніка, теплопостачання і використання теплоти [Текст] : навч. посібник. – Київ : Аграрна освіта, 2008. – 323 с.
3. Теплотехніка. Підручник. / Б.Х. Драганов, О.С. Бесараб, А.А. Долінський, В.О., Лазоренко. За ред. Б.Х. Драганова. – 2-е вид. перероб. і доп. – К.: Фірма „ІНКІОС”, 2005. – 400 с
4. Миронов О.С., Брижа М.Р., Бойко В.Б., Золотовська О.В. Теплотехніка: основи термодинаміки, теорія теплообміну. – Дніпропетровськ: ТОВ «ЕНЕМ», 2011. – 424 с

7.2 Допоміжна

1. Чепурний М.М., Ткаченко С.Й. Основи технічної термодинаміки. Підручник. – Вінниця: Поділля – 2004. – 352 с.
2. Торяник О.І., Малафаєв М.Т., Фощан А.Л. Теплотехніка. Навчальний посібник.: – Харків : ХДУХТ, 2008, 160 с .
3. Конспект лекцій з дисципліни «Основи теплотехніки» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / Укл. І.Є. Соколовська, А.П. Рижов. – Кам'янське, ДДТУ, 2016. – 125с.
4. Сенчук М.М. Теплотехніка: Методичні вказівки для самостійної роботи та лабораторно–практичних занять за кредитно–модульною системою навчання студентів біолого–технологічного факультету / М.М. Сенчук. – Біла Церква, 2007. – 179 с.
5. Малафаєв М.Т., Торяник О.І., Фощан А.Л., Чеканов М.А. Лабораторний практикум з теплотехніки. – Харків.: ХДУХТ, 2011. – 87 с.
6. Алабовський А.Н., Недужий И.А. Техническая термодинамика и теплопередача – К.: Вища школа., 1990. – 255 с.
7. Основи тепломасообміну: Підручник / С.М. Василенко, А.І. Українець, В.В. Олішевський, За ред. І.С. Гулого. – НУХТ, 2004 – 205 с.
8. Буляндра О.Ф. Збірник задач з технічної термодинаміки (термодинаміка закритих систем) [Текст]. – Київ : НУХТ, 2011. – 229 с.

9. Дубровська В.В. Термодинаміка та теплообмін: навч. посіб. / Автори: В.В. Дубровська, В.І. Шкляр – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 150 с.

7.3 Методична

1. Конспект лекцій з дисципліни «Теплотехніка» та «Теплотехнічні процеси в технічних системах» для студентів денної та заочної форм навчання технічних спеціальностей [Електронний ресурс] / укладач О.М. Любименко. – Покровськ, 2019. – 224 с.
2. Методичні вказівки для виконання індивідуальної роботи з дисципліни «Теплотехніка» для студентів денної та заочної форм навчання технічних спеціальностей [Електронний ресурс] / уклад. О.М. Любименко. – Покровськ : ДонНТУ, 2022. – 19 с. (М 1056),
3. Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни «Теплотехніка» для студентів денної та заочної форм навчання технічних спеціальностей [Електронний ресурс] / уклад. О.М. Любименко. – Покровськ: ДонНТУ, 2022. – 37 с. (М 1057),

8 Інформаційні ресурси

1. Теоретические основы теплотехники: учеб. пособие по дисциплине для студентов–иностранцев / Сост.: В. И Дешко, В. В. Дубровская, В. И. Шкляр, А. В. Ленкин, В. П. Студенец. – Київ: НТУУ «КПІ», 2010. – 118 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/429>.